Fakulta životního prostředí

TEMATICKÉ OKRUHY

ke státním bakalářským zkouškám

v bakalářském studijním programu Geografické informační systémy a dálkový průzkum Země

2024

PŘEDMĚTY STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠKY

POVINNÉ PŘEDMĚTY:

1. GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY
2. DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

VOLITELNÉ PŘEDMĚTY:

1. EKOLOGIE A OCHRANA PŘÍRODY
2. HYDROLOGIE A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Studijní program BGISDPZ

Geografické informační systémy

1. ***Co a na co je GI***S: Definice GIS, strukturní a funkční komponenty. Geoinformační systém jako model reálného světa, prostorová data. Objektový a jevový náhled na reálný svět. Příklady využití GIS v environmentálních disciplínách.
2. ***Metody sběru prostorových dat:*** Princip geodetických i dalších metod mapování, tj. tachymetrie (= prostorová polární metoda), plošná nivelace, GNSS, fotogrammetrie, laserové skenování.
3. ***Souřadnicové systémy a kartografická zobrazení***: Souřadnicové soustavy rovinné a prostorové, dělení zobrazení dle zkreslení a zobrazovací plochy, elipsa zkreslení, zobrazení užitá na území ČR.
4. ***Základy GNSS:*** Principy určování polohy s použitím GNSS, komponenty obecné architektury GNSS, formáty a komunikační protokoly GNSS, existující systémy, faktory ovlivňující přesnost určení polohy metodou GNSS.
5. ***Vektorový datový model v GIS:*** Geometrie a topologie, atributy, formáty vektorových dat. Principy vektorizace.
6. ***Analýzy nad vektorovými daty:*** Prostorové dotazy, topologické překrývání, buffer. Příklady použití.
7. ***Rastrový datový model GIS:*** Geometrie a topologie, atributy, formáty rastrových dat, rozlišení, pyramidy, tematické (diskrétní) a kontinuální rastry. Georeferencování rastru (princip a transformační metody, RMSE jako míra přesnosti transformace). Převzorkování rastru (kdy se použije, jaké jsou metody).
8. ***Mapová algebra***: Lokální, fokální, zonální. Principy, nástroje, příklady použití.
9. ***Prostorové interpolace:*** Přehled metod, principy fungování jednotlivých metod, porovnání metod z hlediska jejich aplikace. Příklady použití. Pojem prostorové autokorelace.
10. ***Digitální modely terénu***: Způsoby pořizování, dostupné lokální i globální modely terénu a povrchu, základní charakteristiky jednotlivých produktů.
11. ***Digitální analýza terénu***: Základní terénní charakteristiky (definice a výpočet v GIS), analýzy viditelnosti, hydrologické analýzy terénu (základní principy a úlohy).
12. ***Základy relačních databází:*** Entity, vztahy, E-R diagram, primární a cizí klíč, kardinalita a parcialita vztahu, dekompozice vztahu, referenční integrita. Jak postupovat při návrhu databáze.
13. ***Základy SQL:*** Příkazy pro tvorbu a změnu databázových tabulek. Konstrukce databázových dotazů. Vyřešení příkladu.
14. ***Prostorové databáze:*** Co to je a k čemu slouží. ArcGIS file geodatabase. Simple Features; OpenGIS; WKT; WKB; PostGIS; MBR v ST_x; základní funkce pro práci s prostorovými vztahy a prostorové dotazy.

15. ***Mapové zdroje na území ČR:*** Historické mapové zdroje – vojenská mapování, stabilní katastr; státní mapové dílo – TM, ZM SM, katastrální mapa, tematické mapy; ZABAGED.
16. ***Prostorová data (nejen) v životním prostředí:*** Data v ochraně přírody a krajiny (ISOP, VMB, NDOP …), v zemědělství a ochraně půdy (LPIS, BPEJ …), v lesnictví (data ÚHÚL …), data o terénu a povrchu (DMR *x*G, DMP *x*G, SRTM …), v plánování a veřejné správě (RÚIAN, digitální data katastru nemovitostí, územně analytické podklady …). Národní geoinformační strategie, INSPIRE.
17. ***Otevřená data a otevřený software:*** Definice otevřených dat, příklady otevřených dat a institucí poskytující taková data v ČR a ve světě. Příklady otevřeného software a otevřených formátů (zejména formátů používaných pro prostorová data).
18. ***Vizualizace geografických dat:*** Kvalitativní a kvantitativní atributy prostorových dat. Kartografické znaky a jejich parametrizace, návrh barevných stupnic, klasifikace. Znázorňování terénního reliéfu (kóty, vrstevnice, orografické čáry, hypsometrie, stínování, šrafy).
19. ***Metody tematické kartografie:*** Druhy metod a jejich použití ve vztahu k typům znázorňovaných dat: kartogramy, kartodiagramy, metody teček a izolinií, anamorfózy.
20. ***Technologie pro online publikaci prostorových dat:*** frontend; backend; lokální vs. vzdálený (databázový) server; geodatabáze GeoNames; (reverzní) geokódování. Mapové služby, OGC standardy (WMS, WFS …).

Doporučená literatura:

Učební texty k předmětům Geografické informační systémy I a II, Kartografie a mapování I a II, Geodatabáze, Globální navigační satelitní systémy, Otevřená data a GIS (dostupné na https://moodle.czu.cz).
Portál DataCamp (www.datacamp.com)
Portál Tvorba map (https://tvorbamap.osu.cz/)
Portály ČÚZK (www.cuzk.cz), ArcData Praha (arcdata.cz), AOPK ČR (www.ochranaprirody.cz), LPIS (eagri.cz), SZIF (www.szif.cz), ÚHÚL (www.uhul.cz) a dalších subjektů.

Dálkový průzkum Země

1. ***Historie a současnost dálkového průzkumu Země (DPZ):*** letecké snímky; válečné období, vojenské družice (Corona, Hexagon); družice pro výzkum přírodních zdrojů (Landsat, SPOT, Sentinel); bezpilotní letecké prostředky; družice velmi vysokého rozlišení (WorldView, Planet).
2. ***Základní principy DPZ:*** definice a princip DPZ; fyzikální podstata DPZ; platformy a jejich výhody.
3. ***Elektromagnetické záření:*** vlnová délka; frekvence; amplituda; jednotky SI; typy záření používané v DPZ a jejich využití (UV, VIS, NIR, SWIR, TIR, Microwave).
4. ***Zdroje záření v DPZ:*** zákony záření (Stefanův–Boltzmannův zákon, Wienův posunovací zákon, vztah energie fotonu a frekvence); zdroje energie; denní a noční snímání; vliv atmosféry.
5. ***Vnímání barev:*** aditivní a subtraktivní skládání barev, barevné modely; barevná syntéza a její využití.
6. ***Typy DPZ nosičů, senzorů, techniky snímání:*** platformy; aktivní a pasivní snímání.
7. ***Data DPZ:*** vznik obrazu; prostorové, spektrální, radiometrické a časové rozlišení; RGB, multispektrální, hyperspektrální DPZ data a jejich aplikace.
8. ***Geometrická korekce DPZ dat:*** typy možného zkreslení dat; korekce zkreslení; úroveň předzpracování dat.
9. ***Radiometrická korekce DPZ dat:*** radiometrické kalibrace; vliv atmosféry – propustnost, pohlcování a rozptyl; typy atmosférických korekcí.

10. ***Vizualizace a zvýraznění obrazových dat:*** Histogram (metody roztažení histogramu); jedno-pásmová data a jejich zvýraznění (prahování - thresholding); multispektrální data a jejich zvýraznění (barevná syntéza).
11. ***Základní metody zpracování obrazu:*** princip separability různých povrchů; prostorové filtrace (nízkofrekvenční vs. vysokofrekvenční); princip pan-sharpeningu; poměry spektrálních pásem.
12. ***Spektrální indexy:*** princip a účel spektrálních indexů; poměrové indexy (NDVI, NDWI, GNDVI, SR atd.); biofyzikální DPZ parametry (Index listové plochy, podíl fotosynteticky aktivního záření pohlceného vegetací, vlhkost půdy, evapotranspirace).
13. ***Transformace obrazu:*** princip dekorelace; analýza hlavních komponent (PCA); transformace Tasseled Cap.
14. ***Klasifikace obrazových DPZ dat:*** princip a účel klasifikace; prahování, neřízený, řízený a objektový přístup; validace klasifikace (chybová matice, Kappa koeficient, uživatelská a zpracovatelská přesnost).
15. ***Základy a principy RaDARu:*** fyzikální podstata; skutečná a syntetická aparatura; radarový snímek a jeho vlastnosti a specifika (např. radarový stín); praktická aplikace v monitoringu životního prostředí.
16. ***Základy a principy LiDARu:*** fyzikální podstata; typy odrazů; bodové mračno (princip, filtrace, klasifikace); praktická aplikace v monitoringu životního prostředí.
17. ***Základy a principy termálních dat:*** fyzikální podstata; měření teploty (kinetická vs. radiační teplota); emisivita základních druhů povrchů; praktická aplikace v monitoringu životního prostředí.

Doporučená literatura:

Kropáček, J., Moravec, D., Komárek, J. 2020: Dálkový průzkum - I, ČZU, Praha, 122 s.
Halounová L., Pavelka K. 2005: Dálkový průzkum Země. Vydavatelství ČVUT, 2005, Praha, 192 s.
Dobrovolný P. 1998: Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu. MUNI, Brno, 208 s.
Učební texty k jednotlivým předmětům dostupné na https://moodle.czu.cz.

Rozšiřující literatura:

Lillesand T.M., Kiefer R.W. 2015: Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons, 724 s.
Jensen J.R. 2015: Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Prentice Hall, 379 s.
Štych, P., Kupková, L. 2015: Dálkový průzkum Země v ochraně přírody, P3K, Praha, 32 s.
Pavelka, K. 2010: Dálkový průzkum Země. Družicové systémy, ČVUT, Praha, 102 s.
Svatoňová, H., Lauermann, L. 2010: Dálkový průzkum Země. MUNI, Brno, 96 s.

Ekologie a ochrana přírody

1. ***Abiotické a biotické faktory:*** limitní působení, podmínky a zdroje, Liebigův zákon minima a Shelfordův zákon tolerance, ekologická nika a valence.
2. ***Populace a populační dynamika:*** abundance a denzita, natalita a mortalita, prostorové rozmístění, poměr pohlaví, věková struktura, biotický potenciál, nosná kapacita prostředí, Alleeho efekt, populační cykly a gradace, biologické invaze.
3. ***Životní strategie:*** r a K strategie, důsledky stresu a disturbancí, funkční typy predace; mutualismus.
4. ***Společenstva a sukcese:*** druhová diverzita, ekotony, sukcese alogenní, autogenní, primární, sekundární a degradační, edafické a klimatické klimaxy.
5. ***Ekosystém***: funkční složky, tok energie, potravní řetězce a pyramidy.

6. ***Sladkovodní ekosystémy:*** vlastnosti vodního prostředí, sladkovodní biotopy a společenstva střední Evropy - stojaté vody (jezera, rybníky, přehradní nádrže, tůně, periodické vody), tekoucí vody, podzemní vody, rašeliniště - základní charakteristika, ekologické vztahy, charakteristické druhy – trofické skupiny vodních organizmů, hlavní kategorie vodních organizmů (plankton, bentos, nekton, neuston, pleuston).
7. ***Lesní ekosystémy:*** struktura přirozených a člověkem pozměněných lesních porostů, disturbance, úloha mrtvého dřeva v lesním ekosystému. Lesní biomy Evropy - listnaté opadavé lesy (lužní lesy, bažinné lesy, doubravy a dubohabřiny, bučiny, xerotermní doubravy, suťové lesy), neopadavé jehličnaté lesy (horské smrčiny, bory), tvrdolisté neopadavé lesy. Rozšíření, podmínky prostředí, charakteristické druhy, základní ekologické vztahy.
8. ***Nelesní stanoviště:*** primární a sekundární bezlesí ve střední Evropě. Horská tundra – ekologické podmínky a rozšíření v ČR, charakteristické druhy a jejich adaptace. Travinné ekosystémy (louky, pastviny), vřesoviště, slaniska, písčiny, skalní výchozy, postindustriální stanoviště (kamenolomy, pískovny, výsypky) – základní charakteristika, adaptace, příklady druhů.
9. ***Zvláště chráněná území:*** kategorie zvláště chráněných území – maloplošná a velkoplošná, způsob vyhlášení, princip základních a bližších ochranných podmínek, výjimky z ochranných podmínek, zonace, ochranná pásma a jejich význam, plány péče, management zvláště chráněných území, příklady managementových opatření (regulační, rekonstrukční). Smluvně chráněná území.
10. ***Soustava Natura 2000, mezinárodní úmluvy:*** Směrnice EU na ochranu přírody (S. o ptácích, S. o stanovištích), soustava Natura 2000 - Ptačí oblasti, Evropsky významné lokality. Základní přehled mezinárodních úmluv v ochraně přírody – Ramsarská úmluva, CITES, Bernská úmluva, Bonská úmluva, Úmluva o biologické rozmanitosti, Evropská úmluva o krajině, Úmluva o ochraně světového dědictví, Karpatská úmluva. Biosférické rezervace.
11. ***Biologie ochrany přírody (BOP):*** vymezení, principy a význam BOP jako vědní disciplíny; biodiverzita – její úrovně, měření a význam, příklady ohrožení biodiverzity; ochrana na úrovni druhů a populací – stanovení priorit v druhové ochraně (druhy klíčové, ohrožené, vlajkové apod.); problémy malých populací – příčiny ztrát genetické variability, extinkční vír, minimální velikost populace, efektivní velikost populace, zakládání nových populací, základní genetické pojmy; strategie ochrany přírody *ex-situ*; ochrana na úrovni společenstev a ekosystémů – stanovení priorit v územní ochraně přírody, základní principy projektování chráněných území, způsoby zajištění prostupnosti krajiny.
12. ***Ochrana dřevin a památných stromů:*** Možnosti právní ochrany dřevin rostoucích mimo les; přehled principů ochrany (povinná péče, zákaz poškozování + povolení ke kácení); povolení ke kácení dřevin – způsob vyřízení a náležitosti žádosti, kompetence orgánů státní správy, výjimky, náhradní výsadby; památné stromy – způsob vyhlášení, kompetence, stanovení ochranného pásma, princip ochrany, označování terénu; ochrana dřevin při investiční činnosti, legislativní zázemí, ČSN 83 9061.
13. ***Ochrana rostlin a živočichů:*** Základní principy obecné ochrany rostlin a živočichů, specifika ochrany ptáků, souvislosti s dalšími právními předpisy, např. zákon na ochranu zvířat proti týrání, zákon o myslivosti, zákon o rybářství. Stupně ohroženosti u zvláště chráněných druhů (ZCHD) dle platných právních předpisů, kategorie ohrožení dle červených seznamů; principy ochrany ZCHD dle platných předpisů + praktická managementová opatření (příklady); výjimky ze zákazů u památných stromů i ZCHD organismů – důvody pro udělení a kompetentní orgány.
14. ***Obecná územní ochrana přírody:*** Územní systémy ekologické stability, významné krajinné prvky ze zákona i registrované, ochrana jeskyní, přechodně chráněné plochy, ochrana krajinného rázu a přírodní parky – základní principy ochrany.

Doporučená literatura:

Učební texty k jednotlivým předmětům dostupné na https://moodle.czu.cz.
Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. (eds.) 2010: Katalog biotopů České republiky. AOPK ČR, Praha.
Primack, R.B., Kindlmann, P., Jersáková, J.2011: Úvod do biologie ochrany přírody. Portál, Praha.
Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění + prováděcí vyhláška č. 395/92 Sb.

Hydrologie a vodní hospodářství

1. ***Úloha vodního hospodářství:*** složky VH, etapy vývoje VH v ČR, legislativa ve vodním hospodářství.
2. ***Hydrologie:*** definice hydrologie, globální a pevninský hydrologický cyklus, dynamika hydrologických systémů, povodí, definice a charakteristiky povodí, regionální bilance.
3. ***Hydrologická pozorování:*** popisná statistika hydrologických dat, kvantilová a distribuční funkce, čára překročení, hydrologické extrémy, N-letost, periodicita, závislosti mezi hydrologickými veličinami.
4. ***Průtok:*** měření vodních stavů (vodočetný profil, vodoměrný profil, vodočet, limnigraf a druhy limnigrafů, limnigrafická stanice), měření průtoků (přímé měření, kalibrované měrné přelivy, měření chemickým způsobem, ultrazvukové průtokoměry, měrná křivka), hydrometrování.
5. ***Srážky:*** veličiny popisující srážky, meteorologie srážek, rozdělení dešťových srážek, struktura dešťových polí, bodová měření dešťových srážek, odhad chybějících dat, metody odhadu plošného rozložení dešťových srážek, měření plošného rozložení dešťových srážek.
6. ***Infiltrace:*** vztah mezi kumulativní infiltrací a intensitou infiltrace, Philipova infiltrace, Empirické infiltrační modely, metoda CN křivek
7. ***Evapotranspirace:*** definice evapotranspirace, význam evapotranspirace, druhy evapotranspirace, podmínky pro vznik evapotranspirace, energetická bilance, výpar z volné hladiny, měření výparu, transpirace, Intercepce
8. ***Odtok:*** rozdělení odtoku, Dunneův diagram, hydrogram odtoku a jeho charakteristiky, srážkoodtokový proces, stanovení efektivního deště, jednotkový hydrogram
9. ***Vodohospodářské stavby na tocích:*** úpravy vodních toků, jezy, plavební komory, rybí přechody, využití vodní energie.
10. ***Přehrady a malé vodní nádrže:*** členění podle účelu, podle umístění vzhledem v toku, druhy přehrad, charakteristika MVN, objekty MVN, jejich funkce.
11. ***Vodárenství:*** distribuce vody, zdroje vody, technologie úpravy vody dle kategorií surové vody, soustavy vodovodních sítí, objekty na vodovodní síti.
12. ***Způsoby nakládání s odpadní vodou***: centralizovaný a decentralizovaný systém, stokování, technologie čištění odpadních vod.
13. ***Hospodaření s dešťovými vodami:*** současné možnosti, podmínky, vsakování, retence, akumulace.

Doporučená literatura:

Hrádek, F., Kuřík, P., 2002: **Hydrologie**, Česká zemědělská univerzita v Praze.
Kemel, M., 2000: **Klimatologie, Meteorologie, Hydrologie**, FS ČVUT v Praze.
Máca, P., 2014: **Hydrologie pro bakaláře**. Elektronická skripta ČZU v Praze.
Synáčková, M. 2014**: Vodárenství a stokování**. Elektronická skripta ČZU v Praze.
Synáčková, M. 2014: **Základy vodního hospodářství**. Elektronická skripta ČZU v Praze.
Zákon č. 254/2001 Sb., **zákon o vodách** a o změně některých zákonů (*vodní zákon*), ve znění pozdějších předpisů.